

ZUR

PHOTOCHEMIE DER NETZHAUT.

VON

Dr. W. KÜHNE.

GELESEN

IN DER

SITZUNG DES NATURHISTORISCH-MEDICINISCHEN VEREINS ZU HEIDELBERG

DEN 5. JANUAR 1877.

HEIDELBERG.

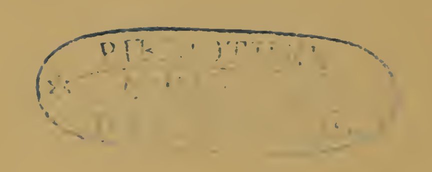
CARL WINTER'S UNIVERSITÄTSBUCHHANDLUNG.

1877.


SIGILLVM · COLLEGII · COLVMBIAE · NOVI · EBORACI
IN LVMINE TVO VIDEBIMVS LVMEN
I·PET II·1·2·







ZUR

PHOTOCHEMIE DER NETZHAUT.

VON

W. KÜHNE.

In einer vor Kurzem erschienenen Mittheilung an die Berliner Akademie veröffentlicht Herr Fr. Boll die schöne und ohne Zweifel überaus folgenschwere Entdeckung, dass die Stäbchenschicht der Retina aller Geschöpfe im lebenden Zustande nicht farblos sei, wie man bisher meinte, sondern purpurroth. Im Leben, sagt Boll, werde die Eigenfarbe der Netzhaut beständig durch das ins Auge fallende Licht verzehrt, in der Dunkelheit wieder hergestellt und im Tode halte sie sich nur einige Augenblicke. Im Hellen verweilende Thiere seien darum weniger geeignet, die Lebensfarbe der Retina erkennen zu lassen, und von der Sonne vor dem Tode *längere Zeit* geblendete Thiere zeigten sie ganz entfärbt. Hiermit ist die Beziehung der Retinafärbung zum Lichte einerseits, zum Lebens- oder Ueberlebenszustande andrerseits ausgesprochen.

Wer immer sich mit der Retina beschäftigt hat, wird durch die Boll'sche Entdeckung nicht ohne heilsame Erkenntniss der Grenzen seines Talentes daran erinnert sein, dass er Aehnliches schon gesehen habe, vielleicht auch des räthselhaften Blutgerinnsels, das auf oder unter der Retina plötzlich nicht wieder zu finden war, gedenken. Was da übersehen worden, dürfte nichts Geringeres, als den Schlüssel zum Geheimniss der Nervenerregung durch Licht enthalten, oder die erste Thatsache, welche in der Retina photochemische Processe aufdeckt.

Als ich zur Prüfung des Factums schritt, hielt ich, bestärkt durch Boll's Mittheilung, die grösste Eile beim Ablösen des Bulbus und Herausnehmen der Netzhaut für geboten; aber ich habe mich gleich

überzeugt, dass man sich dazu beliebig Zeit lassen darf, denn der *Sehpurpur* besteht ganz unabhängig vom physiologisch frischen Zustande der Netzhaut und wird dort auch im Tode *nur* durch Licht gebleicht. Bei guter Gasbeleuchtung kann man mit aller Musse die Retina ausbreiten und sehr langsam verblassen sehen, denn was sich am hellen Tageslichte in einer halben Minute vollzieht, dauert hier 20—30 Minuten, also viel länger, als Boll das Stadium des Ueberlebens zugibt, und im Dunkeln oder im Scheine der Natronflamme vergeht der Purpur überhaupt nicht, wenigstens nicht in 24—48 Stunden, weder beim Frosch noch beim Kaninchen, trotz deutlicher Fäulniss.

Somit war der Weg zu Versuchen mit dem Sehpurpur von manchen Hindernissen gesäubert: man nimmt alle Präparationen in einer schwarzen, nur von Natronlicht erhellten Kammer vor und trägt das Object dann ins diffuse Tageslicht. Weniger vollkommen, doch auch zum Ziele führend, dient ein Zimmer, wie es die Photographen zum Entwickeln brauchen, dessen Lichtzugänge mit gelbem Glas oder Papier verstellt sind.

Da man nicht wissen kann, wie lange die Stäbchen oder deren Theilchen nach dem Tode überlebend sind, habe ich Netzhäute vom Frosche in der Natronkammer mit den verschiedensten, ihre Structur und Mischung, ohne Frage, stark ändernden Mitteln behandelt, um zu sehen, ob die Färbung und Lichtempfindlichkeit darunter leide. Aufgehoben wurde die Farbe bei 100° C., durch Alkohol, Eisessig, concentrirteste und 10 procentige Natronlauge, nicht verändert in NaCl von 0,5 %, nicht durch starkes NH_3, Sodalösung, gesättigtes NaCl, Alaun, Bleiacetat, Essigsäure von 2 %, Gerbsäure von 2 %, 24stündiges Liegen in Glycerin, in Aether, Eintrocknen auf einer Glasplatte. In allen letzteren Fällen fand sich die Retina, an das Tageslicht gebracht, noch roth und verblasste dann mehr oder minder rasch, indem der Purpur in 1—10 Minuten in Chamois überging, von dem

endlich kaum etwas zu bemerken blieb. Natürlich hängt die Sättigung der Farbe von dem sonstigen Zustande der Retina ab, ob sie glasighell oder milchig-weiss ist. Ist sie opak, so hät man Gelegenheit sich von der Richtigkeit der Boll'schen Angabe zu überzeugen, dass die äussere, also wesentlich den Stäbchen zugehörige Schicht gefärbt ist, denn eine undurchsichtige Retina sieht von vorn weiss und nur hinten roth aus. Am schönsten wird die Farbe nach NH_3-Wirkung, welche die Netzhaut sehr durchsichtig macht, und gerade dieses Roth hält dem Lichte 10—20 mal länger Stand, als das unveränderter Netzhäute, gleiche Beleuchtung vorausgesetzt. Sehr lange hält sich ferner die Färbüng der getrockneten Membran, doch weicht auch sie allmählich dem Lichte.

Aus dem genannten Verfahren der Präparation farbiger Netzhäute sieht man schon, dass nicht alles Licht den Sehpurpur bleicht. Die photochemisch unwirksamen Strahlen der Linie D lassen ihn unberührt, auch lassen nur stärker geröthete Netzhäute (von Rana *temporaria* z. B.) im Natriumlichte eine Spur davon erkennen. Die Netzhaut lebender Kaninchen in solchem annähernd monochromen Lichte mit dem Augenspiegel betrachtet, sieht bläulich weiss, etwas perlmutterglänzend aus, mit schwarzen, wie mit Tinte gezeichneten, erstaunlich deutlichen Gefässen; ein albinotisches Kaninchenauge seitlich davon beleuchtet, zeigt die Pupille schwarz. Man kann daher das so leicht intensiv herzustellende Natriumlicht nachdrücklich zu feineren ophthalmoskopischen Untersuchungen empfehlen.

Um zu sehen, welches Licht den Purpur bleiche, brachte ich Netzhäute auf Glasplatten ausgebreitet in geschwärzte, feuchte Kammern, bedeckte sie mit einem Deckglase, auf das ich millimeterbreite Staniolstreifchen klebte und setzte farbige Glasplatten oder Bechergläser mit farbigen Lösungen darüber. Zum Roth wurde Blutlösung von solcher Concentration genommen, dass man im Absorptionsspectrum

kein Gelb und Orange mehr sah, ferner Platten, die auch etwas Violet durchliessen, für Blau Kupferoxydammoniak, für Grün farbige Plattensätze, deren Spectrum nur aus einem schmalen, grünen Bande bestand. Es zeigte sich unter dem Blute überhaupt kein Ausbleichen, unter dem rothen Glase erst nach 6 Stunden Anzeichen davon, im blauen Lichte Erbleichen nach 2 Stunden, im grünen nach 4—5 Stunden. Natürlich können solche Versuche wegen der geringen und nicht vergleichbaren Lichtintensität keine genaueren Aufschlüsse über das Problem geben, aber es erhellt daraus wohl die augenscheinlich kräftigere Wirkung der brechbareren Strahlen, besonders des blauen Lichtes. Hob man von den gebleichten Präparaten das Deckelglas ab, so erschien da, wo der Staniolstreif sie geschützt hatte, ein schönes Band unveränderten Purpurs, also ein positives *Photogramm*. So wenig wie mit Blutroth habe ich im Lithiumlichte den Purpur zu ändern vermocht, während Magnesiumlicht ihn, wie zu erwarten, rasch entfärbte. Einmal irgendwie entfärbt, kehrte der Purpur weder im Dunkeln, noch in andersfarbigem Lichte, noch beim Erwärmen, oder in den ultrarothen Strahlen hinter berusstem Glase, das die Sonne beschien, zurück.

Nachdem ich die angeführten Versuche, wie Boll empfiehlt, mit im Dunkeln gehaltenen Thieren angestellt hatte, war ich gespannt zu sehen, wie eine Retina aussehen würde, welche unmittelbar nach Belichtung des Auges am lebenden Frosche in der Gelbkammer so schnell, wie denkbar, hergerichtet worden. Im Sinne Boll's hatte ich erwartet, sie erkennbar gebleicht zu finden, aber ich fand sie so roth, wie die andern. Der Aufenthalt der Thiere vor den Versuchen im Dunkeln ist also unnöthig. Da das Tageslicht bei bewölktem Himmel, obwohl zum Mikroskopiren ganz gut, nicht sehr intensiv war, versuchte ich die Blendung mit Magnesiumlicht, aber auch Das liess mich im Stich. Ich meine daher, dass Boll den von ihm erwähnten Misserfolg, der

ihn einmal beim Demonstriren der Sache störte, mit Unrecht dem Umstande zuschreibt, dass die Frösche im Hellen gehalten waren; es kann nur an der Belichtung während des Herrichtens gelegen haben, wenn er seine Präparate anscheinend gleich ausgeblichen fand.

Um zu sehen, woran es liege, dass der Sehpurpur im physiologischen Sehacte unverändert blieb, brachte ich die eine Retina eines Frosches isolirt auf eine Glasplatte, während ich die andere im exstirpirten Bulbus liess, den ich jedoch durch einen Aequatorialschnitt weit geöffnet hatte. Beide Präparate wurden hierauf an das wieder nicht sehr helle Tageslicht gebracht und darin so lange gelassen, bis das erste vollkommen entfärbt war, dann wurde das zweite ins Natronzimmer zurückgebracht, die Retina herausgezogen, auf Glas gelegt und von Neuem dem gewöhnlichen Lichte ausgesetzt: sie war *dunkelroth* und erblasste nun schnell. Als der Himmel sich nicht klärte, habe ich dieselben Versuche mit der Magnesiumlampe gemacht und immer gefunden, dass der Sehpurpur sich erhielt, so lange die Retina *im* Auge, *auf* der Chorioïdes, sonst aber nackt, nur hinter capillaren Schichten des Glaskörpers Luft und Licht ausgesetzt blieb. Ich habe den Versuch am folgenden Tage, als die Mittagssonne kaum bedeckt und so blendend war, dass ich nicht hinzusehen vermochte, angestellt, indem ich das halbirte und entleerte Froschauge 4 Minuten bescheinen liess und selbst dann noch rothe Fleckchen in der chamoisfarbenen Retina gefunden, während nur die Ränder völlig ausgeblichen waren. Ein *ganzer* Bulbus, den ich mit den nöthigen Wendungen 25 Minuten demselben Sonnenlichte ausgesetzt hatte, zeigte auch noch schwachrothe Stellen neben viel Chamois, indess war während der Blendung die Pupille ziemlich eng geworden. Da ich bei diesen Versuchen die Ausbreitung der Netzhäute im Natronlichte vornahm, könnte man glauben, dass die darauf verwendete kurze Zeit photochemischer Ruhe irgendwie Rückkehr des Purpurs veranlasst habe. Dem ist aber nicht so, denn

wenn man das halbirte Auge, weitaus genügend um eine isolirte Netzhaut zu bleichen, gegen das Tageslicht hält und bei fortdauernder Beleuchtung die Retina mit raschem Griffe herauszieht, so wird man sie immer im ersten Momente prächtig roth finden. Wie man sieht muss ich mit besonderem Nachdrucke Boll's Angabe, dass im Lebenden erst *längere* Blendung im direkten Sonnenlichte die Netzhaut ausbleiche, bekräftigen, aber ich kann doch hinzufügen, dass Frösche, die mehrere Tage in Glaskästen, an einer sonnigen Stelle, im Freien gehalten waren, endlich farblose Netzhäute hatten. Was ich also für Boll's Erfahrungen „in einem mässig hellen Zimmer" nicht in seinem Sinne deute, würde ich für grössere Lichtintensitäten mit ihm übereinstimmend auffassen.

Hält man die photochemischen Vorgänge auf der herausgenommenen Retina für das Abbild dessen, was sich im lebenden Auge vollzieht, so wird man sich vorstellen, dass beim Sehen fortwährend Sehpurpur zerstört und durch irgend welche Vorgänge wieder hergestellt werde, wie es Boll schon als Vermuthung ausgesprochen hat. Die Erfahrungen der Augenärzte dürften den Regenerationsvorgang zunächst in der Ernährung durch das circulirende Blut suchen lassen, womit man die meisten derartigen Processe sich klar zu machen liebt. Indess ist die Sache weniger verwickelt. Das den Sehpurpur restituirende liegt näher und kann beim Frosch gar nicht in der stetigen Bluterneuerung liegen, weil sein Auge ausgeschnitten und eröffnet dieselbe scheinbare Indifferenz gegen Licht bekundet, wie im Zusammenhange mit dem ganzen Leibe und dem Ernährungsstrome. Wenn also die Hypothese von der Restitution der lichtempfindlichen Elemente richtig ist, so muss sie von dem ausgehen, was hinter oder an den

Stäbchen liegt, also vom Retinaepithel oder der Chorioïdea. Da muss Etwas stecken, das den Purpur entweder am Bleichen hindert oder neuen schafft. Es liegt zwar der Gedanke nicht fern, dass das Pigment etwas mit der Sache zu thun habe, weil eine intensivere Wirkung des Lichtes zu erwarten ist, wenn die von vorn beleuchtete Netzhaut auch noch Licht von hinten erhält, wie es beim Ausbreiten auf einer weissen Fläche geschieht, als wenn sie dem sammetschwarzen, natürlichen Grunde anliegt; dass sie dies aber so lange und so sicher schützen werde, wie man es in Wahrheit sieht, war gar nicht anzunehmen. Ich habe auch nicht finden können, dass es viel für die Entfärbungszeit verschlug, wenn ich die Netzhaut mit der Stäbchenseite nach unten auf eine matt geschwärzte Fläche glatt auspinselte, und die folgenden Versuche werden hoffentlich erkennen lassen, dass man den Grund für die unzweifelhafte stete Erneuerung der lichtempfindlichen Substanz in etwas ganz Anderem suchen müsse, als in dem bekanntlich bei Albinos gar nicht vorkommenden, bei vielen Thieren hinter einem Tapetum liegenden Pigmente.

Um sich zu überzeugen, dass es nur die Chorioïdes mit dem Retinaepithel ist, welche den Purpur vor dem Bleichen im Lichte schützt, nehme man die Netzhaut so heraus, dass einige schwarze Fetzen daran bleiben, breite sie auf ein dünnes Deckglas aus und exponire nach allen Seiten. Die Forderung ist unschwer zu erfüllen, wenn man den Bulbus so ausschneidet, dass er am Optikuseintritte ein Loch bekommt, denn damit wird die Stelle beseitigt, die dem Herausziehen der inneren Häute Widerstand leistet, und vom so hergerichteten halbirten Bulbus wird es darum leicht gelingen, die Netzhaut faltenlos zur Ausbreitung zu bringen, falls man noch Meridianschnitte hinzufügt. Es kommt auf diese Kleinigkeiten Einiges an, weil das Pigment an unsauberen und faltigen Objecten den Lichtzutritt zu den betreffenden Netzhautstellen wirklich verhindern würde. Zieht man jetzt von dem völlig gebleichten Prä-

parate die schwarzen Fetzen ab, so wird man Das, was darunter ist, intensiv gefärbt finden. Ein anderer Versuch, der dasselbe demonstrirt, besteht darin, dass man den halbirten Bulbus bis zur Vorwulstung ordentlicher Netzhautfalten zerrt, das Licht hineinscheinen lässt und dann rasch die ganze Retina abzieht: wo die Falten waren, finden sich weisse Streifen, während alles Uebrige noch roth ist.

Nun wurde folgender Versuch gemacht: die Netzhaut wurde am äquatorialen Schnittrande in einiger Ausdehnung gefasst, sehr vorsichtig gut zur Hälfte vom Pigmentlager abgehoben, zur Stütze ein dünner Porzellansplitter untergeschoben und das Ganze bis zum völligen Ausbleichen dem Tageslichte ausgesetzt. Natürlich war die Entfärbung nur von dem abgehobenen Lappen zu constatiren, da von dem Sehpurpur in der schwarzen, spiegelnden Hohlschaale des Augengrundes nichts zu erkennen ist. Im Natronlichte liess ich nun sogleich das entfärbte Netzhautstück langsam gegen seine natürliche Unterlage zurücksinken, einige Minuten darauf liegen, wobei ich mich überzeugte, dass mein Vorhaben ohne störende Faltenbildungen gelungen war, und jetzt zog ich die ganze Retina ab: sie war überall gleichmässig roth und liess nicht einmal eine Zone erkennen, nach der man die beiden Hälften hätte unterscheiden können. Eine vom Lichte gebleichte Netzhaut wird also durch Berührung mit ihrer natürlichen Unterlage wieder purpurfarben. Es erübrigte noch, den ganzen Versuch im wirksamen Lichte zu machen, und auch Das gelang, aber die restituirte Hälfte war etwas blasser, als die andere. Ich zweifle nicht, dass diese Versuche Jedermann gelingen werden, ja ich gehe noch einen Schritt weiter und empfehle das Herausschneiden eines Lappens, Bleichen auf dem Teller, Zurücklegen auf das entblösste Pigment, wobei man sehen wird, dass jedes normal angelegte Stück seinen Purpur wieder gewinnt. Die Regeneration ist mir auf solche Weise öfter so gut gelungen, dass ich mich ernstlich veranlasst fand, mit einem Stück-

chen Seidenpapier nachzusehen, ob der Augenbecher nicht eine kleine rothe Pfütze einschliesse; doch kam der Schnitzel wohl feucht, aber ohne Farbe heraus.

Am Froschauge sind solche Versuche mit aller Sorgfalt ohne Eile auszuführen; da aber die Regeneration des Sehpurpurs, anders als die Färbung an sich und ihre Lichtempfindlichkeit, die Action lebender Gewebe voraussetzt, so versagen sie, wenn diese wirklich aufgehört haben, zu überleben. Ich habe Froschaugen in 0,5procentigem NaCl 10 Minuten auf 43° C. erwärmt, darauf halbirt, dem Lichte ausgesetzt und die Netzhäute dann immer weiss gefunden. Da so erwärmte Augen *unbeleuchtet* noch rothe Netzhäute haben, so waren sie also durch das Licht entfärbt. Dasselbe geschah in Augen, die innerhalb Tagesfrist bei etwa 20° C. abgestorben waren. Es bleibe hier nicht unerwähnt, dass die Misserfolge an cadaverösen Augen wiederum beweisen, wie das Pigment, im gewöhnlichen optischen Sinne genommen, für die Erhaltung des Sehpurpurs bedeutungslos ist.

Wenn es bei der Regeneration des Purpurs auf eine überlebende Unterlage der Stäbchen ankommt, so ist vorauszusetzen, dass die schnell zersetzlichen Organe von Säugethieren zu diesen Versuchen wenig geeignet sind. Allerdings scheint hier Eile nöthig, aber es ist mir doch sehr wohl gelungen, an Stücken der hintern Bulbushälfte des Kaninchens die Retina nach 2 Minuten langer Beleuchtung, die vollauf genügte, ein isolirtes Stück bis auf die Blutgefässstreifen auszubleichen, noch prächtig roth abzuziehen. Auch beim albinotischen Kaninchen, wo die Umstände besonders günstig scheinen mussten, meine ich den Farbenunterschied zwischen einem natürlich gelagerten und einem abgezogenen Retinastücke erkennen zu können, besonders wenn das erstere, nach dem Verbleichen des andern, ebenso auf Porzellan ausgebreitet wird. Indess kann ich mich darüber nicht mit voller Sicherheit aussprechen, weil die Netzhäute der mir grade zu Gebote

C. F. Winter'sche Buchdruckerei.

Zur Photochemie der Netzhaut.

Von **W. Kühne.**

Nachschrift.

Die Annales d'Oculistique T. LXXVII., p. 81 enthalten einen den vorstehenden Aufsatz betreffenden Bericht, gez. *E. W.* (Warlomont), der eine Abweisung von meiner Seite verdient.

Herr *W.* reproducirt in französischer Uebersetzung ein Referat von *Gamgee* in der Zeitschrift „Nature" und knüpft daran folgende Bemerkung: Tout le mérite de la découverte de la coloration propre de la rétine appartient à M. le professeur *Boll*, avec toutes ses conséquences dont *M. Kühne* nous paraît s'être prématurément emparé. M. *Boll* avait évidemment entrevu toutes ces conséquences, et il eût été de bon goût, nous semble-t-il, de lui laisser le temps de les dérouler à l'aise. C'est donc sans droit, que nous voyons déjà dès à présent, la presse parler, à propos de ce fait, „des découvertes de MM. *Boll* et *Kühne*" et le nom de ce dernier associé à celui du seul inventeur.

Offenbar kennt der Verfasser weder *Boll*'s noch meine Mittheilung im Original, wie es der Leser von einem Berichterstatter, der solche Urtheile fällt, voraussetzt, wenn er ihn nicht für leichtsinnig halten soll. Da sich Herr *W.* bei seinem Vorgehen der Pflicht, die Originale zu lesen, für überhoben hielt, so ist ihm erstens entgangen, dass seine Reclamationen bei Niemandem schlechter angebracht waren, als bei mir, der Herrn *Boll* sachlich gerechter wurde, als Irgendeiner es vermag, und zweitens vollständig von ihm übersehen, dass in der Frage auf zwei ganz getrennten Ge-

bieten gearbeitet wurde, indem ich das von Herrn *Boll* gewählte Feld zum Nachweise der Lichtempfindlichkeit der Netzhautfarbe gar nicht betreten habe, sondern auf demjenigen vorging, das ich mir durch eine fundamentale Berichtigung *Boll*'s erst geschaffen hatte.

Wer die Originalmittheilung kennt, weiss, dass *Boll* die Beziehungen der Stäbchenfarbe zum Lichte ausschliesslich begründet durch die Beobachtung im diffusen Tageslichte erblasster und im direkten Sonnenlichte durch **längere** Blendung entfärbter Netzhäute lebender Frösche und dass sein Zusatz, die Farbe werde beständig durch das in's Auge fallende Licht verzehrt, im Dunkeln wieder erneuert, im ersteren Punkte keine Thatsache, sondern eine Hypothese ist. Wir haben zu warten, bis *Boll* eingehend beweist, dass die ungemein langsame Ausbleichung bei lebenden Fröschen die Beziehung des Purpurs zum Sehacte aufdeckt. Sollte das ohne Benutzung meiner Funde, nicht geschehen können, so wird es gleichwohl *Boll*'s Verdienst bleiben, Beziehungen der Stäbchenfarbe zum Lichte zuerst und unter sehr ungünstigen Verhältnissen gefunden zu haben. Für wie gross dieses Verdienst zu halten sei, dürfte ich besser, als Herr *W.* ausgesprochen haben, indem ich auf Diejenigen wies, welche Jahre zuvor das Stäbchenroth mit seiner Vergänglichkeit erkannt und nichts damit anzufangen gewusst hatten.

Dem gegenüber habe ich durch den Beweis, dass an der **isolirten** Netzhaut nur das Licht den Purpur entfärbt und momentan bleicht, jene Bedeutung der Farbe für das Sehen auf einem neuen, von mir gefundenen Wege festgestellt und ferner aus der Hypothese von der beständigen Purpurzehrung die Thatsache der örtlichen und immer wirkenden Regeneration gemacht, die weit über *Boll*'s Annahmen hinausgeht, welche der auch im Lichte erforderlichen Neubildung der Farbe gar nicht gedenken. Dazu habe ich gefunden, dass die Optographie im

lebenden, wie im todten Säugethierauge durch scharfe Bilder Zeugniss von der Lichtwirkung weniger Minuten ablegt (Centralbl. f. d. med. Wiss. 1877. Nr. 3); ein entscheidender Versuch, den nur Der unternehmen und über ungeahnte Schwierigkeiten hinweg zur Ausführung bringen konnte, welcher wusste, dass Absterben den Purpur nicht verändert. Dass endlich ein durch Licht chemisch veränderlicher, am Orte der Lichtwirkung bleibender **Körper** Ursache der Netzhautfarbe sei, habe ich erst erwiesen und erweisen können, nachdem ich die Bedeutungslosigkeit cadaveröser und vieler anderer Structurveränderungen für die Farbe erkannt und damit zuerst das Recht erworben hatte, der Retina photochemische Processe zuzuschreiben.

Wenn Herr *W.* jetzt meint, das Alles habe *Boll* auch finden können und voraussetzt, dass derselbe sich von dem Irrthume seiner Vorgänger, das Schwinden der Netzhautfarbe hänge mit dem Absterben zusammen, zu befreien wusste, so wird er beim Nachschlagen der Berl. Akad. Berichte zu seiner Ueberraschung bemerken, dass *Boll* mindestens 4 Monate „à l'aise“ arbeitete und übersah, was ich in 4 Tagen fand. Er wird dann nicht mehr glauben, dass mit einem derartig berichtigenden Factum und dessen unmittelbaren Consequenzen zurückzuhalten sei, und einsehen, dass hier Schweigen die Wissenschaft um einen raschen Fortschritt gebracht hätte, auf den Niemand verzichten möchte und alle Die nicht verzichtet haben, welche mit Recht weder auf *Boll*'s, noch auf meine Ausführungen warten, um die ophthalmoskopische Sichtbarkeit des Sehpurpurs und dessen Vorkommen im Menschenauge festzustellen. Ueberdies ist der Beweis da, dass *Boll* auch in weiteren 2 Monaten selbständig nicht auf den Versuch kam, eine herausgenommene Netzhaut im Dunkeln zu halten, um zu prüfen, ob sein Vorschlag durch den Verlust der Netzhautfarbe den Tod forensisch festzustellen, empfehlenswerth sei. Herr *W.* möge sich dafür die Mittheilung vom 6. Jan. bei den Linceï

ansehen, wo *Boll* wieder den Weg geht den er betreten musste, wenn er in dem ersten verhängnissvollen Irrthume beharrte.

Vermuthlich wird Herr *W.* jetzt bedauern, indem er mir etwas anzuhängen versuchte, seinen Zweck so verfehlt zu haben und sich in Zukunft besser besinnen, ehe er es wieder unternimmt in der Physiologie mitzureden.

Herr *W.* schliesst: „Deux gamins suivaient un trottoir, l'un d'eux sifflait un air, dont il n'était qu'à la moitié, quand le second se mit à le continuer: Une autre fois, lui dit le premier le regardant très-mécontent, tu voudras bien commencer toi-même.“ Herr *W.* sucht Beispiele auf der Gasse, bevor er weiss, worauf sie passen sollen; oder er horchte, statt seine Pflicht zu thun und an der Quelle Gewissheit zu suchen, an einem Orte, von dem er erfahren kann, dass er unrein ist.



II. Band. Heft 2. 1871. gr. 8. Mit 7 Holzschnitten u 1 Tafel. M. 3. 60

Inhalt: Ueber die Alkoholgährungspilze der Weinhefe, von Dr. *M. Reess.* U den günstigen Einfluss vermehrten Luftzutritts zu Most vor und während der Gähr von Dr. *A. Blankenhorn.* Ueber die sogenannte Weinfabrikation, von Prof. Dr. *Emminghaus.* Ueber den Werth des Alkohols im Weine, von Dr. *Joseph Bersch.* Ue Abbeeren und Zerdrücken der Trauben bei der Weinlese, von Dr. Freiherrn *Dael v Koeth.* Die Oechsle'sche Mostwaage und ihre Zuverlässigkeit, von Dr. *C. Weigelt.* Ra schläge für die Weinlese, von Dr. Freiherrn *Dael von Koeth.* Kritische Besprechu der über das Reifen der Weintrauben vorliegenden Literatur, von Dr. *A. Fitz.* Unt suchungen über das Reifen der Weintrauben, von *A. Famintzin.* Ueber die Verwerthu der Kohlensäure als Nebenproduct bei der Weinbereitung, von *A. Schultz.* Einiges ü den Weinbau des Kantons Schaffhausen, von *H. von Lilienkron-Ringk.*

II. Band. Heft 3. 1871. gr. 8. Mit 7 Tafeln. M. 4. 80

Inhalt: Ueber das Traubenkernöl von *A. Fitz.* Der Gehalt der Weine an Alkohol, Extr und Wasser ermittelt durch die saccharometrische Probe, von *Th. Fischern.* Eini über Bodenkunde, mit besonderer Berücksichtigung der Weinbergböden, von Dr. *Blankenhorn.* Aufhebung des Weinzollrabattes, von *A. Emminghaus.* Beiträge Kenntniss der medicinischen Wirkungen des Weines, von *M. Preyss* und *Roth.* Weinausstellung in Odessa von *A. Salomon.* Ueber die Gährung und die Quelle Muskelkraft, von *W. Schlebusch.* Ueber die Säurebestimmung im Rothwein, von *Schwackhöfer.* Zusammenstellung der önologischen Literatur, von *E. Wagenmann,* re dirt von Dr. *A. Blankenhorn.* Ueber das Reifen der Trauben, von Dr. *C. Neubauer.*

II. Band. Heft 4. 1872. gr. 8. Mit 23 Holzschnitten un 2 Tafeln. M. 5. 40 p

Inhalt: Ueber die Erwärmung des Weines und die dazu gebräuchlichen Appara von *N. Bunge.* Ueber den günstigen Einfluss vermehrten Luftzutritts zu Most vor u während der Gährung und über die Erwärmung des Mostes, von Dr. *A. Blankenhor* Ueber den Einfluss der einmaligen und der fortgesetzten Lüftung auf den Verlauf d Gährung, von *R. Haass* und *J. Moritz.* Lüftungsversuche mit Kohlensäure, Luft u Sauerstoff, von *J. Moritz.* Ueber den Einfluss des Sauerstoffs der Luft bei der Wei bildung, von *M. L. Pasteur.* Untersuchungen verschiedener auf der Südküste der Kr cultivirter Traubensorten, von *A. Salomon.* Ueber die sog. Weinsteinkrystalle und der mikroskopische Prüfung, von *R. Haass.* Der oenologische Theil der Carlsruher p manenten Ausstellung landwirthschaftlicher Lehrmittel nach seinem Stande vom 31. D cember 1871, von Dr. *A. Blankenhorn.*

III. Band. Heft 1. 1873. gr. 8. Mit 3 Holzschnitten un 7 Tafeln. M. 4. 80 p

Inhalt: Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf die Gährung, vo *A. Blankenhorn* und *J. Moritz.* Ueber die Aschen-Zusammensetzung von gelbsüchtige und von gesunden Oesterreicher Reben, von *E. Schulze.* Chemische Untersuchung russischer Weine, die auf der Ausstellung in Odessa ausgestellt waren, von *A. Salomo* Beiträge zur Kenntniss der Farbstoff-Reactionen des Rothweins, von *M. Preyss.* Einflu der Wärme auf die Weinbergserträgnisse, von *A. Salomon.* Beiträge zur Methode d Weinanalyse, von *R. Ulbricht.* Literatur und kleinere Mittheilungen: Ueber die Uebe legenheit des französischen Weinbaues, von *E. Terrel des Chênes.*

III. Band. Heft 2/3. 1873. gr. 8. Mit 3 Tafeln. M. 7. 20 p

Inhalt: Die Betheiligung des önochemischen Laboratoriums in Carlsruhe, sowie d Rebschule bei Blankenhornsberg an der Wiener Weltausstellung, von Dr. *A. Blankenhor* Mittheilungen der önochemischen Versuchsstation Wiesbaden: II. Lüftungsversuche, v Prof. Dr. *C. Neubauer.* Mittheilungen des önochemischen Laboratoriums i Carlsruh XXV. Ueber den Einfluss verschiedener Gase auf den Verlauf der Gährung, von Dr. *Moritz.* Vitis vinifera L. und Ampelopsis hederacea Mich. Eine morphologisc Studie von Dr. *W. Velten.* Mittheilungen der landwirthschaftlichen und önochemisch Versuchsstation Florenz: I. Untersuchungen über die Düngung des Weinstocks von Pr *E. Bechi.* Mittheilungen der Rebschule auf Blankenhornsberg: I. Ueber die Einrichtu einer Rebschule bei Blankenhornsberg von Dr. *A. Blankenhorn.* Ueber den Gehalt Weine an Zucker, Säure und Extractivstoffen von *E. Wagenmann.* Mittheilungen dem önochemischen Laboratorium in Carlsruhe: XXVI. Ueber das Lüften des Mos von *St. Molnár.* Ueber den Weinbau in Amerika. Briefliche Mittheilung von *Friedr Hecker,* Gutsbesitzer in Summerfield, Illinois. Mittheilungen aus dem önochemisch Laboratorium in Carlsruhe: XXVII. Ueber einige ungarische Weine von Dr. *A. Blank horn.* XXVIII. Ueber den Gehalt der im Jahre 1867 eingesandten Trauben an Trock

substanz, Asche und Stickstoff von Dr. *A. Blankenhorn.* Die Section für Weinbau auf der XXVIII. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in München. Bericht des Secretairs Dr. *J. Moritz.* 1. bis 6. Sitzung. XXIX. Ueber die Steigerung des Absorptionsvermögens von Kaiserstühler Basaltboden für Phosphorsäure durch Mischung mit Humus von *A. Schultz.* Literatur und kleinere Mittheilungen.

III. Band. Heft 4. 1873. gr. 8. Mit 1 Tafel. M. 6. 50 pf.

Inhalt: Die Keimung von Triticum vulgare. Ein Beitrag zur Lehre von der Stoffwanderung in den Pflanzen, von Dr. *Leopold Just.* Bericht über die Verhandlungen der Section für Weinbau auf der 28. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in München (Fortsetzung) von Dr. *J. Moritz.* Mittheilungen aus dem önochemischen Laboratorium in Carlsruhe. XXXI. Ueber alkoholische Gährung durch Mucor Mucedo von Dr. *Alb. Fitz.* Mittheilungen der landwirthschaftlichen Versuchsstation in Rom: I. Versuche über Weinbereitung nach Chaptal's Methode von Prof. *L. Moschini* und Prof. *F. Sestini.* Berichte der Rebschulen bei Blankenhornsberg. II. Das Babo'sche System der Rebensystematik, von Dr. *A. Blankenhorn.* Die Phylloxera vastatrix in Frankreich, von Dr. *E. Mach,* Adjunct der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Weinbau in Klosterneuburg. Bericht über eine im Auftrag des k. k. Ackerbauministeriums unternommene Reise in das südliche Frankreich. Literatur und kleinere Mittheilungen.

IV. Band. Heft 1. 1874. gr. 8. Mit Holzschnitten und 1 Tafel. M. 5.

Inhalt: Beiträge zur Methode der Weinanalyse, von Prof. *R. Ulbricht.* Ueber eine Drahtanlage für Gutedelreben, von *E. Marget.* Mittheilungen der önochemischen und agricultur-chemischen Versuchsstation in Wiesbaden: III. Lüftungsversuche, von Prof. Dr. *C. Neubauer.* Mittheilungen der Rebschule auf Blankenhornsberg: II. Das Babo'sche System der Rebensystematik (Fortsetzung), von Dr. *A. Blankenhorn.* Mittheilungen der önochemischen Versuchsstation in Wiesbaden: IV. Beiträge zur Analyse des Weinlaubs, von Prof. Dr. *C. Neubauer.* Literatur und kleinere Mittheilungen.

IV. Band. Heft 2. 1874. gr. 8. Mit 2 Tafeln. M. 5. 80 pf.

Inhalt: Mittheilungen des önochemischen Laboratoriums in Carlsruhe: XXXII. Beiträge zur Monographie des Sylvaners, von Dr. *J. Moritz.* Gemischtes System für den Pfahlbau in den Weinbergen, von *Oberlin,* Maire in Beblenheim (Elsass). Ueber den sogenannten Brenner (Pech) der Reben, von Prof. *A. de Bary.* XXXIII. Ueber den Einfluss des Alkoholzusatzes zu Most auf den Verlauf der Gährung, von Dr. *A. Blankenhorn.* Berichte der Rebschule bei Blankenhornsberg: II. Das Babo'sche System der Rebensystematik (Schluss), von Dr. *A. Blankenhorn.* Ueber die internationale ampelographische Commission. Briefliche Mittheilung, von Director *Göthe* in Marburg. Ueber amerikanische Rebsorten. Briefliche Mittheilung, von *Fr. Hecker.* Ueber die Anlage von Samenschulen. Briefliche Mittheilung, von *Fr. Hecker.* Mittheilungen der önochemischen Versuchsstation in Neustadt a. H.: I. Ueber dem Weinstock schädliche Insecten von Prof. Dr. *E. List.* Ueber Rothweingährungspilze, von Dr. *G. David.* Literatur und kleinere Mittheilungen. Ueber die Ursache der alkoholischen Gährung, von Dr. *Adolf Mayer.* Ueber den Einfluss des Luftzutritts auf die alkoholische Gährung, von Dr. *Adolf Mayer.*

IV. Band. Heft 3. 1874. gr. 8. Mit 2 Tafeln. M. 5. 80 pf.

Inhalt: Aus der Mappe der k. k. chemisch-physiol. Versuchs-Station zu Klosterneuburg: I. Zusammenstellung der für den Oenologen wichtigsten Pilzformen, von *E. Mach.* Ueber die Räucherung von Reben zum Schutze gegen Frost, von *Mugenau.* Ueber eine neue Krankheit der Reben, von *Schmidt.* Berichte der Rebschulen auf Blankenhornsberg. Zweiter Bericht der internationalen ampelographischen Commission für die Zeit vom Anfang Februar bis Ende Mai 1874, von *H. Göthe.* Literatur und kleinere Mittheilungen. Die Reben-Phylloxera (Phylloxera vitifoliae), Fitch., von *C. V. Riley* in St. Louis (Amerika).

IV. Band. Heft 4. 1875. gr. 8. Mit 1 Tafel. M. 5.

Inhalt: Aus der Mappe der K. K. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Weinbau in Klosterneuburg: II. Ein Beitrag zur Beantwortung der heute in Frankreich besonders ventilirten Fragen über Phylloxera vastatrix auf Grund der in Klosterneuburg bei Wien gemachten Erfahrungen, von Prof. Dr. *L. Rösler.* III. Kurze Zusammenstellung der Resultate, welche im Jahre 1872 bei Anwendung einer grossen Anzahl von zumeist in Frankreich empfohlenen Mitteln gegen die Phylloxera vastatrix in Klosterneuburg erhalten wurden, von Prof. Dr. *L. Rösler.* Mittheilungen der önochemischen und agrikulturchemischen Versuchsstation in Wiesbaden: V. Der jährliche Bedarf eines Morgens Riesling-Weinberg an Mineralstoffen, von Prof. Dr. *C. Neubauer.* VI. Ueber den Gehalt an Zucker, Säure, Kali und Phosphorsäure in 1000 Stück Weinbeeren zu verschiedenen Perioden der Reife von Prof. Dr. *C. Neubauer.* VII. Lüftungsversuche 1873 und 1874, ausgeführt durch Prof. Dr. *C. Neubauer.* VIII. Untersuchungen

C. F. Winter'sche Buchdruckerei.



Kühne

Zur photochemie der netzhaut.

